

① RÉPUBLIQUE FRANÇAISE

INSTITUT NATIONAL
DE LA PROPRIÉTÉ INDUSTRIELLE

PARIS

⑪ N° de publication :

(à n'utiliser que pour les
commandes de reproduction)

2 636 720

⑫ N° d'enregistrement national :

88 12363

⑬ Int Cl⁸ : F 23 J 15/00; B 01 D 53/02; C 01 B 17/48;
F 22 B 37/00.

⑭

DEMANDE DE BREVET D'INVENTION

A1

⑮ Date de dépôt : 20 septembre 1988.

⑯ Priorité :

⑰ Date de la mise à disposition du public de la
demande : BOPI « Brevets » n° 12 du 23 mars 1990.

⑱ Références à d'autres documents nationaux appa-
rantes.

⑲ Demandeur(s) : INSTITUT FRANCAIS DU PETROLE. —
FR.

⑳ Inventeur(s) : Gérard Martin ; Alain Feugier.

㉑ Titulaire(s) :

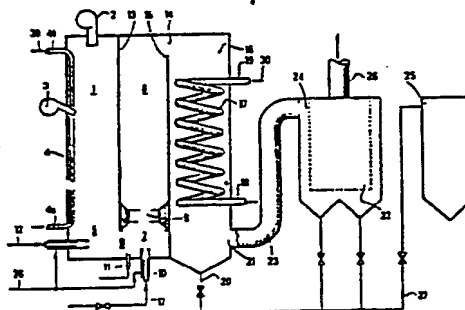
㉒ Mandataire(s) :

㉓ Procédé et dispositif pour générer de la chaleur comportant une désulfuration des effluents avec des particules
d'absorbant de fine granulométrie en lit transporté.

㉔ L'invention concerne un procédé et un dispositif pour
générer de la chaleur à partir de la combustion d'un combus-
tible avec des émissions réduites d'oxydes de soufre et
d'oxydes d'azote.

Selon l'invention, on effectue une combustion dans une
chambre de combustion 1 dans des conditions proches de la
stoechiométrie entre 700 et 1 100 °C et on prélève une partie
de la chaleur. On introduit ensuite les effluents de combustion
et des particules d'absorbant de granulométrie comprise entre
1 et 100 micromètres dans une zone de turbulence 9. On
effectue une désulfuration, en lit transporté, dans une chambre
de désulfuration 8 adiabatique, en atmosphère oxydante, dans
des conditions telles que la teneur en oxygène à la sortie de la
chambre de désulfuration soit comprise entre 0,1 et 5 % en
volume. On produit ainsi un mélange de particules et d'ef-
fluents désulfurés que l'on introduit dans une chambre de
récupération de chaleur 16. Puis on sépare en 26 les particules
refroidies des effluents désulfurés, déazotés et ne contenant
sensiblement plus de composés combustibles imbrûlés et on
rejette lesdits effluents.

Planche unique à publier.



FR 2 636 720 - A1

Vente des fascicules à l'IMPRIMERIE NATIONALE, 27, rue de la Convention — 75732 PARIS CEDEX 15

L'invention a pour objet un procédé et un dispositif pour générer de la chaleur à partir de la combustion d'un combustible à hautes teneurs en soufre et en azote, avec des émissions réduites d'oxydes de soufre, d'oxydes d'azote et de composés combustibles imbrûlés.

5

Les réglementations sévères limitant dans les zones protégées les émissions d'oxydes de soufre par les effluents gazeux des générateurs de chaleur y interdisent l'emploi de combustibles à haute teneur en soufre, qui, par ailleurs, peuvent présenter des avantages économiques certains : il en est ainsi de certains charbons s'apparentant aux lignites, et de résidus pétroliers issus des procédés de raffinage.

10

Il est connu selon le brevet français 2.609.150 de réduire les émissions d'oxydes de soufre et particulièrement celles de dioxyde de soufre provenant d'un générateur de chaleur acceptant des combustibles à haute teneur en soufre. Il est en effet utilisé la combinaison de trois éléments principaux, formant un ensemble compact, une chambre de combustion de préférence à parois froides, une chaudière de récupération captant la chaleur sensible des gaz de combustion et un lit circulant intermédiaire sans surface d'échange interne notable et dont la fonction est de désulfurer les gaz transitant entre le foyer amont et l'échangeur aval.

15

20

Cependant le générateur de chaleur autodésulfurant à lit circulant pose un certain nombre de problèmes technologiques ; sa fiabilité est étroitement liée à la résistance des faisceaux d'échange thermique, aux phénomènes d'abrasion et de corrosion. Par ailleurs, le lit circulant implique l'emploi de grosses particules d'absorbant compatible avec l'utilisation de cyclones de taille raisonnable lors de la séparation du mélange gaz - solide avant le recyclage de ces particules dans la zone de désulfuration.

25

30

Ces grosses particules présentent de plus l'inconvénient d'effectuer la désulfuration des fumées à des vitesses lentes et de diminuer les taux d'utilisation du calcium ou du magnésium contenu dans l'absorbant.

35

On a découvert un procédé permettant de remédier aux inconvénients ci-dessus et en particulier permettant d'obtenir des vitesses de désulfuration rapides, et d'accroître le taux d'utilisation de l'absorbant, à un coût moindre.

5

De manière plus précise, on a découvert un procédé de génération de chaleur avec des émissions réduites d'oxydes de soufre, d'oxydes d'azote et de composés combustibles imbrûlés, dans lequel on effectue une combustion d'un combustible contenant du soufre et de l'azote, dans une zone de combustion comprenant une zone d'échange de chaleur dans laquelle on extrait au moins en partie de la chaleur, et on met en contact des effluents résultant de ladite combustion avec des particules d'un absorbant renfermant au moins un composé basique d'un métal alcalino-terreux dans une zone de désulfuration, le procédé étant caractérisé par les étapes suivantes :

15

a) on effectue ladite combustion en présence d'un gaz contenant de l'oxygène dans des conditions sensiblement proches de la stoechiométrie de la combustion et on récupère des effluents de combustion à une température comprise entre 700°C et 1100°C,

20

b) on introduit les effluents de combustion et les particules dans au moins une zone de turbulence en amont de la zone de désulfuration, lesdites particules ayant une granulométrie de 1 à 100 micromètres et une masse volumique comprise entre 500 et 4000 kg/m³,

25

c) on effectue, dans la zone de désulfuration, une désulfuration desdits effluents, en présence desdites particules, en lit transporté, à une température comprise entre 700°C et 950°C et en atmosphère oxydante dans des conditions telles que la teneur en oxygène à la sortie de la zone de désulfuration soit comprise entre 0,1 et 5 % en volume, lesdits effluents ayant une vitesse superficielle en sortie de la zone de désulfuration comprise de préférence entre 2 et 20 m/s, et

30

on produit un mélange renfermant lesdites particules comprenant des composés soufrés de désulfuration et un effluent gazeux désulfuré,

5 d) on envoie ledit mélange dans une zone de récupération de chaleur et on extrait au moins une partie de la chaleur dudit mélange,

e) on sépare le mélange résultant de l'étape d) dans une zone de séparation et on évacue d'une part l'effluent gazeux au moins en partie refroidi et débarrassé de la majeure partie des oxydes de soufre, des oxydes d'azote et du combustible imbrûlé, et d'autre part lesdites particules d'absorbant comprenant lesdits composés soufrés.

15 Le découplage complet de la combustion et de la désulfuration se réalisant dans deux enceintes distinctes, permet d'optimiser séparément chacune des deux fonctions. En effet, la combustion se réalise sous très faible excès d'air, voire en défaut d'air, en général entre 90 et 110 % de la stoechiométrie de la combustion et avantageusement entre 96 et 104 % de la stoechiométrie. On réduit ainsi la production d'oxydes d'azote aux dépens d'une quantité accrue de produits combustibles imbrûlés qui seront brûlés dans la zone de désulfuration.

20 Les particules d'absorbant sont en général fraîches.

25 L'utilisation d'absorbant, se présentant sous la forme de grains fins, avantageusement compris entre 5 et 25 micromètres, permet l'obtention de vitesses de désulfuration élevées et l'augmentation du taux d'utilisation du calcium ou du magnésium contenu dans l'absorbant. C'est pourquoi cet absorbant n'est généralement pas recyclé.

30 On sait par ailleurs que l'utilisation complète du calcium ou du magnésium n'est pas possible à cause de la formation d'une "crouste" de sulfate de calcium ou de magnésium en surface du grain d'absorbant qui empêche les oxydes de soufre de pénétrer complètement au coeur du grain. Le phénomène prend d'autant plus d'importance que le rapport surface extérieure/volume du grain est faible.

35

Avec une granulométrie, selon l'invention, comprise entre 1 et 100 micromètres, on atteint généralement des taux d'utilisation d'environ 75 %, et d'au moins 85 % avec la granulométrie préférée de 2 à 25 micromètres.

5

La rapidité des réactions de désulfuration permet de s'affranchir du recyclage des particules, habituellement pratiqué dans les générateurs traditionnels. On peut ainsi gagner en compacité d'installation, en investissement, en fiabilité et en sécurité puisqu'on élimine les possibilités d'incidents sur les circuits de recyclage.

10

L'efficacité de désulfuration, à durée identique, se trouve être améliorée tout en nécessitant une consommation réduite de calcium (rapport Ca/S de l'ordre de 1 à 1,5 moles de calcium ou de magnésium par mole de soufre présente dans l'effluent).

15

On peut ainsi produire, dans ces conditions, un produit ayant une forte teneur en sulfate à partir de fines particules d'absorbant telles qu'un produit de cimenterie pris avant cuisson, ce qui rend plus facile son utilisation ultérieure lorsqu'il est incorporé dans certains éléments.

20

Le procédé présente également l'avantage d'une plus grande insensibilité à la température que les procédés qui utilisent des granulométries d'absorbant plus importantes. En effet, avec des grains d'absorbant à base de carbonates d'un métal alcalino-terreux dont la taille, selon l'art antérieur, dépasse 100 microns, il faut opérer à une température minimale de 850°C pour avoir une vitesse et un rendement de décarbonatation suffisants. Dans le cas présent, la décarbonatation peut être effectuée à une température plus basse, par exemple vers 700° C et les performances globales de désulfuration sont également bonnes. Il s'ensuit une possibilité de récupération d'énergie plus importante dans la chambre de combustion.

25

30

Par ailleurs, la séparation des particules de l'effluent désulfuré étant effectuée après l'étape de récupération de chaleur subséquente à l'étape de désulfuration et donc à une température basse (de l'ordre de 120 à 350°C), celle-ci est plus facile (le volume de gaz à traiter étant plus faible).

Enfin, la perte de charge totale de l'installation est plus faible que celle observée avec un lit circulant en raison de l'absence d'une phase dense à la base du réacteur de désulfuration et de l'absence de cyclones, ce qui peut permettre d'envisager un fonctionnement en dépression de l'ensemble de l'installation, chambre de combustion incluse.

Selon une autre caractéristique du procédé selon l'invention, l'étape de désulfuration est effectuée en général avec une concentration de particules dans l'effluent gazeux de combustion et dans le gaz comburant comprise entre 0,02 et 1 Kg/Nm³ de fumées et de gaz et de préférence entre 0,05 et 0,2 Kg/Nm³ (N : normal, c'est-à-dire à 0°C et 1 Atmosphère).

Le temps de séjour des particules dans la zone de désulfuration est en règle générale de 0,5 à 10 s et de préférence de 1 à 2 s.

On peut introduire de l'ammoniac ou de l'urée dans la chambre de désulfuration, de préférence en amont, pour achever si nécessaire la dénitrification des effluents de combustion. De même, on peut rajouter de l'air pour que la désulfuration soit effectuée en atmosphère d'oxygène, si l'étape de combustion n'est pas réalisée en excès d'air.

La zone de turbulence, de préférence en amont de la chambre de désulfuration, induit une turbulence favorisant le mélange intime des particules et des gaz dans le lit transporté.

Cette zone de turbulence peut être créée par tout moyen connu de l'Homme de métier ; par exemple on peut utiliser des orifices, des venturi, des diaphragmes, un milieu poreux, etc...

- 5 Les absorbants les plus fréquemment utilisés sont les calcaires (CaCO_3) ou les dolomies ($\text{CaMg}(\text{CO}_3)_2$). On pourra également utiliser des produits de cimenterie pris avant leur cuisson et de fine granulométrie.
- 10 L'invention concerne aussi un dispositif pour la mise en oeuvre du procédé. Ce dispositif (voir figure) comprend de manière plus précise une chambre (1) de combustion avec une sortie (5), des moyens de combustion (2) d'un combustible dans ladite chambre de combustion, des premiers moyens de récupération de chaleur (4) dans ladite chambre de combustion,
- 15 une chambre de désulfuration (8) avec une entrée (7) reliée à la sortie (5) de la chambre de combustion et une sortie (14), une chambre de récupération de chaleur (16) reliée à la sortie (14) de la chambre de désulfuration, ayant une sortie (21), et une chambre de séparation (22) d'un effluent gazeux désulfuré des particules
- 20 d'absorbant, reliée à la sortie (21) de la chambre de récupération de chaleur, le dispositif étant caractérisé en ce que la chambre de désulfuration (8) est sensiblement adiabatique, en ce que la chambre de désulfuration a au moins une paroi (13) commune avec la chambre de combustion et au moins une paroi (15) commune avec la chambre de
- 25 récupération de chaleur (16), et en ce que ladite entrée (7) de la chambre de désulfuration comprend des moyens d'alimentation (10) en particules d'absorbant et des moyens (9) pour induire de la turbulence dans la circulation des particules.
- 30 Par chambre de désulfuration sensiblement adiabatique, on entend une chambre n'échangeant pratiquement pas de chaleur avec le milieu extérieur ou les chambres adjacentes ni par ses parois, ni par des échangeurs au sein même du lit.

- Selon un mode de réalisation particulier, la sortie de la chambre de combustion peut comprendre un passage continu relié à l'entrée de la chambre de désulfuration, ledit passage contenant les moyens d'alimentation en particulier en particules d'absorbant frais.
- 5 L'ensemble de ces moyens sont adaptés à une circulation à co-courant des gaz effluents de combustion et de l'absorbant dans la chambre de désulfuration.

- 10 Selon une autre caractéristique du dispositif, la chambre de désulfuration et la chambre de récupération de chaleur ont une paroi commune qui peut comporter au moins un orifice adapté au passage de l'effluent gazeux désulfuré et des particules d'absorbant dans l'entrée de la chambre de récupération de chaleur.

- 15 La chambre de combustion peut être équipée de brûleurs ou de tout autre dispositif qui assure la combustion du combustible utilisé. Le brûleur peut être unique et placé à une extrémité de l'enceinte. On peut également utiliser plusieurs brûleurs, côté entrée, disposés sur la paroi. Dans ce dernier cas, l'agencement des brûleurs dans la
- 20 chambre sera tel que l'on puisse modifier à souhait la puissance transmise aux surfaces d'échange, et atteindre ainsi la souplesse de marche souhaitée tout en maintenant à l'entrée de la deuxième chambre, une température d'effluents sensiblement constante. Tout autre agencement des moyens de combustion pour réduire l'énergie transférée
- 25 tout en maintenant constante la température finale d'effluents en sortie de la chambre de combustion peut être envisagé.

- On peut par exemple introduire, de préférence selon l'axe de symétrie de la chambre de combustion, des moyens adaptés au déplacement du
- 30 brûleur selon cet axe et réduire ainsi, si nécessaire, le flux thermique transmis à la surface d'échange.

L'invention sera mieux comprise et ses avantages apparaîtront plus clairement à la lecture de la description qui suit d'un exemple particulier, nullement limitatif, illustré par la figure unique ci-annexée.

5

Elle représente un dispositif selon l'invention comportant une chambre de combustion 1, allongée de section carrée ou rectangulaire, de préférence verticale, pouvant brûler n'importe quel type de combustible solide ou liquide contenant du soufre et de l'azote, injecté sous forme pulvérisée dans la chambre 1 par un brûleur 2 alimenté en gaz comburant. Ce brûleur est avantageusement disposé selon l'axe de la chambre et à la partie supérieure de celle-ci, et peut être déplacé par des moyens appropriés non représentés sur la figure à l'intérieur de la chambre, selon son axe de façon à réduire si nécessaire le flux thermique. Eventuellement, un brûleur auxiliaire 3 peut être aussi utilisé pour moduler la puissance transmise aux surfaces d'échanges.

Ce combustible peut être un résidu sous vide, un asphalte fluxé, des combustibles solides, des combustibles composites fuel/charbon, des suspensions charbon/eau, etc. Trois des quatre faces verticales peuvent être revêtues de tubes 4 d'échange de chaleur dont l'entrée 4a est alimentée en eau et la sortie 4b recueille l'eau et la vapeur dirigées vers une capacité ou ballon sous pression 30 (non représenté). La vapeur est ensuite envoyée vers son utilisation (turbine, réseau de chauffage, etc...).

Le combustible est brûlé sans excès d'air, afin de réduire au maximum la formation d'oxydes d'azote. Au cours de la combustion, on préleve une partie de l'énergie libérée par les tubes 4 d'échange afin que la température des effluents gazeux de combustion se situe entre 700°C et 1100°C. Ces derniers quittent la sortie 5 à l'extrémité inférieure de cette chambre et circulent à travers un passage 6 avant d'atteindre l'entrée 7 d'une chambre de désulfuration 8 dont les parois sont en céramique.

- Disposé dans le passage, un injecteur 10 introduit des particules d'absorbant frais ou des gouttelettes dans le cas d'une suspension, du calcaire par exemple, dans la chambre de désulfuration. Ces particules, de granulométrie centrée autour de 15 micromètres, circulent à co-courant avec les effluents de combustion. En sortie de la chambre, ces derniers, désulfurés, sont animés d'une vitesse de 2 à 20 m/s. Le débit des particules est tel qu'il conduit à des concentrations comprises entre 0,05 et 0,2 kg par m³ normal de gaz.
- 5
- 10 Dans le passage 6 peut également être adjoint un injecteur d'ammoniac 12 alimentant la chambre 8 dans la direction de l'écoulement pour compléter la dénitrification des effluents, les oxydes d'azote étant transformés en azote moléculaire.
- 15 Les deux injecteurs fonctionnent avec de l'air comprimé ou de la vapeur, apporté par les lignes 26, afin d'assurer une bonne dispersion spatiale de l'absorbant ou de l'ammoniac.
- 20 Dans le cas de l'utilisation de vapeur pour les injecteurs ou si l'air utilisé pour la dispersion par les différents injecteurs n'est pas suffisant pour assurer une combustion complète des composés combustibles imbrûlés, on peut envisager une injection complémentaire dans le même passage 6 par un injecteur d'air 11.
- 25 Tous ces injecteurs sont avantageusement situés en amont d'un venturi 9, bien qu'au moins un de ceux-ci, disposé dans le venturi même ou en aval de celui-ci, ne soit pas à exclure.
- 30 L'entrée de la chambre 8 de désulfuration comprend avantageusement le venturi 9 adapté à induire de la turbulence au flux de particules et de gaz traversant cette entrée et à favoriser leur mélange.

La chambre de désulfuration, de forme allongée et de section carrée ou rectangulaire, dans laquelle remonte le mélange de particules et d'effluents gazeux est adjacente à la chambre de combustion. Leur paroi commune 13 n'est pas refroidie.

5

La température du lit de particules ainsi constitué ou lit transporté est maintenue entre 700 et 950°C. Cette chambre est sensiblement adiabatique et la désulfuration des effluents est effectuée durant leur séjour dans la chambre de désulfuration, les oxydes de soufre, SO₂ en particulier, étant transformés en sulfate. Le temps de séjour est par exemple d'environ 2 s.

10

Les effluents désulfurés et les particules d'absorbant quittent la chambre de désulfuration par une sortie 14 à l'extrémité de cette chambre et sont dirigés vers une chambre de récupération 16 de chaleur adjacente à la précédente. La paroi commune aux deux chambres comprend à son extrémité supérieure 15 un orifice de sortie 14 par lequel s'effectue le passage des particules et des gaz. Cette paroi est dépourvue de moyens pour extraire de la chaleur.

15

20

La chambre de récupération de chaleur 16, de forme allongée et de section carrée ou rectangulaire, dans laquelle descend le mélange, comprend des tubes échangeur de chaleur 17 disposés par exemple selon un tracé sinueux le long de l'axe de la chambre 16. Ces tubes sont alimentés en eau en 18 et ils ont une sortie 19 d'eau et de vapeur communiquant avec une capacité sous pression 30. L'agencement des tubes est tel que la température du mélange solides-gaz quittant la chambre 16 se situe entre 120°C et 350°C.

25

30

A la base de la chambre 16 se trouve un dispositif d'extraction 20 de solides permettant de retirer d'éventuels dépôts qui auraient sédimenté à cause de l'abaissement de vitesse de ces solides. Le mélange solide-gaz refroidi quitte la chambre 16 par une sortie 21 à l'extrémité inférieure de celle-ci et est séparé dans une chambre de

séparation 22 reliée à la sortie 21 par une ligne de transfert 23. Cette chambre 22 comprend par exemple un filtre à manches 24 par lequel les particules d'absorbant usagé, à base de sulfates, sont recueillies et les gaz effluents dépoussiérés et débarrassés de la majeure partie des oxydes de soufre et d'azote, rejetés à l'atmosphère par une ligne 26 reliée à la partie supérieure de la chambre 22. Les particules sont dirigées vers une trémie de stockage 25 par une ligne 27 reliée à la partie inférieure de la chambre de séparation 22 et éventuellement au dispositif d'extraction 20.

10

Ainsi, les effluents de combustion, après avoir parcouru selon un cheminement en S les trois chambres 1, 8 et 16 dont celle du milieu 8 est adjacente aux deux autres, se trouvent être très rapidement dépollués.

15

Si nécessaire, la chambre de désulfuration peut être équipée d'internes destinés à augmenter le temps de séjour des particules d'absorbant et à accroître leur efficacité. Par internes, on entend par exemple des anneaux de Raschig, ou de Pall, empilés dans l'enceinte, des particules de 0,15 à 10 cm de granulométrie supportés par une grille et/ou des aménagements supportés par la paroi de la chambre qui favorisent la turbulence (restrictions de section disposés le long de la chambre par exemple).

25

REVENDECATIONS

1. Procédé de génération de chaleur avec des émissions réduites d'oxydes de soufre, d'oxydes d'azote et de composés combustibles imbrûlés, dans lequel on effectue une combustion d'un combustible contenant du soufre et de l'azote, dans une zone de combustion
5 comprenant une zone d'échange de chaleur dans laquelle on extrait au moins en partie de la chaleur, on met en contact des effluents résultant de ladite combustion dans une zone de désulfuration avec des particules d'un absorbant renfermant au moins un composé basique d'un métal alcalino-terreux, le procédé étant caractérisé par les étapes
10 suivantes :
- a) on effectue ladite combustion en présence d'un gaz contenant de l'oxygène dans des conditions sensiblement proches de la stoechiométrie de la combustion et on récupère des effluents de
15 combustion à une température comprise entre 700°C et 1100°C,
- b) on introduit les effluents de combustion et les particules dans au moins une zone de turbulence en amont de la zone de désulfuration, lesdites particules, ayant une granulométrie de 1 à 100 micromètres et
20 une masse volumique comprise entre 500 et 4000 kg/m³.
- c) on effectue, dans la zone de désulfuration, une désulfuration desdits effluents, en présence desdites particules, en lit transporté, à une température comprise entre 700°C et 950°C et en atmosphère
25 oxydante dans des conditions telles que la teneur en oxygène à la sortie de la zone de désulfuration soit comprise entre 0,1 et 5 % en volume et on produit un mélange renfermant lesdites particules comprenant des composés soufrés de désulfuration et un effluent gazeux désulfuré,
30
- d) on envoie ledit mélange dans une zone de récupération de chaleur et on extrait au moins en partie de la chaleur,

e) on sépare le mélange résultant de l'étape d) dans une zone de séparation et on évacue d'une part l'effluent gazeux débarrassé de la majeure partie des oxydes de soufre, des oxydes d'azote et des composés combustibles imbrûlés et au moins en partie refroidi, et
5 d'autre part lesdites particules d'absorbant comprenant lesdits composés soufrés.

2. Procédé selon la revendication 1, dans lequel l'étape b) est effectuée avec des concentrations en particules dans le réacteur
10 comprises entre 0,02 et 1 kg/Nm³ et de préférence comprises entre 0,05 et 0,2 kg/Nm³ d'effluents totaux.

3. Procédé selon les revendications 1 ou 2, dans lequel les particules d'absorbant ont une granulométrie comprise entre 5 et 25 micromètres.
15

4. Procédé selon l'une des revendications 1 à 3, dans lequel le temps de séjour des particules dans la zone de désulfuration est de 0,5 à 10 s et de préférence de 1 à 2 s.

5. Procédé selon l'une des revendications 1 à 4, dans lequel lesdits effluents de combustion ont une vitesse superficielle en sortie de la zone de désulfuration comprise entre 2 et 20 m/s.
20

6. Dispositif pour la mise en oeuvre du procédé, selon l'une des revendications 1 à 5 comprenant une chambre (1) de combustion avec une sortie (5), des moyens de combustion (2) d'un combustible dans ladite chambre de combustion, des premiers moyens de récupération de chaleur (4) dans ladite chambre de combustion, une chambre de désulfuration (8) avec une entrée (7) reliée à la sortie (5) de la chambre de combustion et une sortie (14), une chambre de récupération de chaleur (16) reliée à la sortie (14) de la chambre de désulfuration ayant une sortie (21) et une chambre de séparation (22) d'un effluent gazeux désulfuré des particules d'absorbant, reliée à la sortie (21) de la
25
30

chambre de récupération de chaleur, le dispositif étant caractérisé en ce que la chambre de désulfuration (8) est sensiblement adiabatique, en ce que la chambre de désulfuration a au moins une paroi (15) commune avec la chambre de combustion et au moins une paroi (15) commune avec la chambre de récupération de chaleur (16), et en ce que ladite entrée (7) de la chambre de désulfuration comprend des moyens d'alimentation (10) en particules d'absorbant et des moyens (9) pour induire de la turbulence dans la circulation des particules.

7. Dispositif selon la revendication 6, dans lequel la sortie (5) de la chambre de combustion comprend un passage (6) continu relié à l'entrée (7) de la chambre de désulfuration, ledit passage contenant les moyens d'alimentation (10) en particules d'absorbant frais adaptés à une circulation à co-courant des gaz effluents de combustion et de l'absorbant dans la chambre de désulfuration (8).

8. Dispositif selon les revendications 6 ou 7, dans lequel ladite paroi commune (15) comporte au moins un orifice de sortie (14) adapté au passage de l'effluent gazeux désulfuré et des particules d'absorbant dans la chambre (16) de récupération de chaleur.

9. Dispositif selon l'une des revendications 6 à 8, dans lequel ladite chambre de combustion a un axe de symétrie et comprend des moyens adaptés au déplacement des moyens de combustion selon ledit axe.

10. Dispositif selon l'une des revendications 1 à 9, dans lequel ladite entrée (7) de la chambre de désulfuration comprend des moyens d'injection (11) d'un gaz contenant de l'oxygène.

